



## IPET 132 PARAVACHASCA

### Asignatura: Operación y Mantenimiento de Componentes Electromecánicos

#### Quinto Año A y C Especialidad Electromecánica

Profesores: Diego Ferrari - Telefono: 3547524100- Email: [ad-ferrari@hotmail.com](mailto:ad-ferrari@hotmail.com)  
Ignacio Domínguez -Telefono: 3547448196 Email: [ignaciod\\_1990@hotmail.com](mailto:ignaciod_1990@hotmail.com)

#### Tema del Trabajo Páctico: Regla Optica

**Objetivo del trabajo Práctico:** Comprensión del principio de funcionamiento y aplicaciones de Regla Optica

#### Criterios de evaluación:

Participación en las instancias y medios de consulta (clases prácticas presenciales, virtuales, consultas por whatsapp).

Presentación en tiempo y forma de las actividades propuestas.

Asistencia a las clases virtuales anunciadas desde el grupo de whatsapp.

Adecuación a las normas de respeto en el uso de los medios de comunicación entre estudiantes y el docente.

No dejes de consultar por los medios disponibles sobre las dudas que pudieran surgir durante la resolución de la presente actividad.

#### **Importante:**

Trata de tomar la fotografía de tu trabajo en un lugar iluminado. No olvides escribir tu nombre, apellido y curso en cada hoja del trabajo. Puedes presentar tu actividad también resuelta en formato digital (word o pdf).

Recuerda ir anexando los resúmenes enviados por el docente a tu carpeta, en la medida que puedas ir imprimiéndolos.

Organiza tu biblioteca técnica de consulta con estos apuntes, trabajos y notas de clases (tanto en formato papel como digital). Seguramente ante futuros trabajos en el campo práctico esa información te resultará de utilidad.

#### **Introducción**

En los sistemas de regulación y posicionamiento de ejes lineales la captura fidedigna de la información de posicionamiento resulta fundamental para la estabilidad, regulación y precisión del sistema.

Las reglas ópticas son dispositivos de medición que se encuentran presentes en diversos artefactos tecnológicos que van desde el universo de las máquinas herramientas hasta las impresoras de uso doméstico.

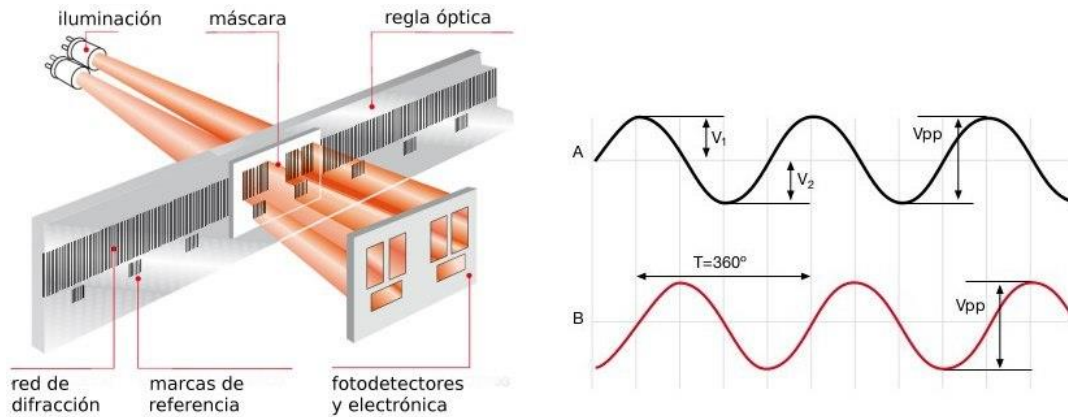
#### **Desarrollo**

Las reglas ópticas digitales basan su funcionamiento en la lectura óptica sobre una regla de precisión. Esta regla tiene micro ranuras que son interpretadas por un led óptico de alta precisión. El resultado es un tren de pulsos digital, correspondiente al número de cuentas que realiza la óptica sobre la regla digital.

Es como si desplegáramos el disco del ya conocido encoder en una regla lineal que es atravesada por la emisión de luz de un diodo ( o un conjunto de estos) y al atravesar la regla en movimiento generara a partir de las interrupciones del haz lumínico producidas por las marcas grabadas en la

regla de precisión, un tren de pulsos eléctricos equivalentes a la distancia de desplazamiento del cabezal óptico sobre dicha regla.

Esquema de emisor (iluminación), regla de precisión y fotodiodos receptores. A la derecha las señales eléctricas de salida ( $V_{pp}$ = voltaje pico a pico).



Imágenes de reglas ópticas en su formato mas común de tipo industrial:



Siguiendo el siguiente link puedes ver un video de funcionamiento de una regla óptica instalada en un eje lineal:

<https://www.youtube.com/watch?v=YdkyzwTYzOo>

En el video el fabricante Heidenhain hace referencia a las reglas ópticas como “encoder lineal para máquinas herramientas”. El concepto “Direct Position Measurement” hace referencia a la idea de medición directa, es decir que una de las partes de la regla va adosada a un componente fijo y el cabezal a una móvil, o viceversa, según el criterio del fabricante de la máquina herramienta, pero estas reglas ópticas o encoders lineales realizan una medición directa, es decir que no existen poleas, correas u otros elementos intermediarios en la toma de la medición. Lo que la regla mide es el desplazamiento real del eje lineal en cuestión.

Se pueden apreciar las guías lineales de bancada y el tornillo a bolas recirculantes que gira y produce el desplazamiento del eje.

En este caso particular el cabezal está fijo a la bancada de la máquina herramienta y la regla montada sobre el eje móvil.

Estas reglas de medición pueden estar grabadas con marcas incrementales o absolutas. Incluyen además las marcas de referencia para establecer la puesta a cero del eje (para el caso de las reglas incrementales).

La principal dificultad que presenta el uso de esta tecnología radica en los inconvenientes de los sistemas ópticos ante la presencia de partículas y contaminantes en ambientes industriales.

Las precauciones ante vibraciones o golpes son otro elemento a tener en cuenta en el uso de estas reglas, ya que la regla en si misma es un cristal grabado.

Los inconvenientes de las interferencias por ruidos magnéticos del entorno se tratan de manera idéntica a la tecnología aplicada en los encoders antes vistos: cables blindados, señales replicadas o invertidas, comparación de señales en la placa de medición del cnc y diferentes estrategias de aislamiento electromagnético.

El alineamiento geométrico de la regla y la fijación de la misma requiere de un proceso delicado y preciso. En el siguiente video se muestran algunos de los criterios fundamentales para el montaje:

<https://www.youtube.com/watch?v=Yr1tkkeaYn8>

La alineación de los componentes dentro de tolerancia micrométricas utilizando comparador y base magnética, el paralelismo entre el cabezal lector y la estructura física de la regla, los torques en los diferentes puntos de fijación y componentes de la regla, determinan la corriente instalación de la regla óptica y por ende la posibilidad de extender al máximo su vida útil.

El siguiente video nos ilustra sobre una reparación realizada en una regla óptica:

<https://www.youtube.com/watch?v=xV5VX6dkJvw>

Las tareas de reparación sobre una regla óptica se resumen a tareas de limpieza del cristal de la regla de graduada con el objeto de eliminar partículas o rastros de contaminantes, reparaciones sobre la electrónica de la regla o calibraciones del sistema óptico (regulación de ganancia o foco en el conjunto emisor - receptor).

## **Actividades**

A partir de la información disponible en la presente, en los resúmenes en pdf enviados por el profesor, las explicaciones dadas durante las clases virtuales, la bibliografía disponible en Google Classroom y los medios que dispongas de investigación (internet, libros de texto, videos de you tube) realiza las siguientes actividades:

- 1- Dibuja un esquema sobre el principio de funcionamiento de una regla óptica y redacta una explicación sobre este principio y las principales aplicaciones.
- 2- Explica con tus palabras que entiendes por medición directa y cuales crees que serían las ventajas de este método de medición.
- 3- ¿Cuales son los cuidados básicos en el procedimiento de instalación de una regla óptica?
- 4- Explica cuales serían los principales inconvenientes en el uso de una regla óptica en el entorno industrial y cuales han sido las soluciones tecnológicas que se implementaron para salvarlos.

Resolver cada uno de los pasos de la actividad posibilitará la comprensión no solo de los fundamentos de funcionamiento de los componentes estudiados, sino también conocer sus

principales aplicaciones y los inconvenientes técnicos, fallos asociados es estos y principales acciones de reparación.

El próximo tema que abordaremos será el de ensayos de motores para luego arribar a sistemas de regulación.

Para reflexionar:

\*Recuerda que el conocimiento técnico es una construcción de carácter progresivo forjada desde diversas aristas, entre ellas la constancia y la curiosidad. A pesar de las dificultades que pueda presentar el contexto actual no pierdas ese signo de pregunta permanente. Debes agigantar tu curiosidad a cada instante. Pregunta siempre.\*